

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188483

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
H05K 3/00

(21)Application number : 10-364705

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS  
LTD

(22)Date of filing : 22.12.1998

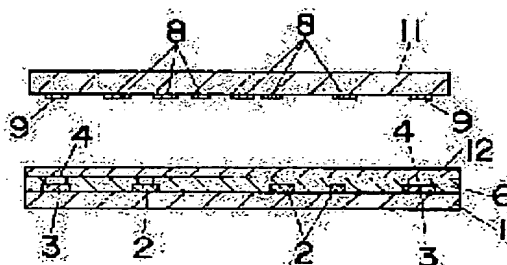
(72)Inventor : IHARA KIYOAKI  
HIRATA ISAO  
KANETANI DAISUKE  
TAKAGI KOJI  
MORIOKA KAZUNOBU  
OGAWA SATORU

## (54) PRODUCTION OF MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a multilayer printed wiring board by so-called build-up method in which a multilayer circuit pattern can be formed with high positional accuracy on all layers by enhancing the accuracy of exposing position in plating resist exposing process.

SOLUTION: In a method for producing a multilayer printed wiring board by forming an insulating resin layer 6 and a circuit 7 sequentially on the surface of an innerlayer material 1, a laser marker 4 is formed on the surface of the insulating resin layer 6 after forming the insulating resin layer 6 before forming a circuit pattern. When a plating resist is exposed on the surface of the insulating resin layer 6, a mask pattern 8 is aligned with reference to the laser marker 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-188483

(P2000-188483A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	Z 5 E 3 4 6
			B
3/00		3/00	P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-364705

(22) 出願日 平成10年12月22日(1998. 12. 22)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 井原 清晴

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 平田 勲夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

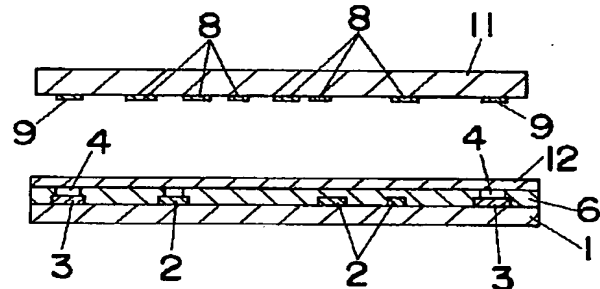
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 いわゆるビルドアップ法により多層プリント配線板を製造するにあたり、めっきレジストの露光工程における露光位置の精度を向上し、多層の回路パターンを、全ての層において位置精度良く形成することができる多層プリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】 内層材1の表面上に絶縁樹脂層6及び回路7を逐次形成する多層プリント配線板の製造方法である。絶縁樹脂層6形成後、回路パターン形成前に、絶縁樹脂層6表面にレーザーマーカ4を形成する。絶縁樹脂層6の表面にめっきレジストを露光形成する際にマスクパターン8の位置合わせをこのレーザーマーカ4を基準にして行う。



- 1 内層材
- 4 レーザーマーカ
- 6 絶縁樹脂層
- 7 回路
- 8 マスクパターン

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内層材の表面上に絶縁樹脂層及び回路を逐次形成する多層プリント配線板の製造方法であって、絶縁樹脂層形成後、回路パターン形成前に、絶縁樹脂層表面にレーザマーカを形成し、絶縁樹脂層の表面にめっきレジストを露光形成する際にマスクパターンの位置合わせをこのレーザマーカを基準にして行うことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 2】 絶縁樹脂層のレーザマーカ形成位置の下層に、金属層を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 3】 一つの絶縁樹脂層の少なくとも 2 箇所にレーザマーカを形成すると共に、このレーザマーカの間隔を、各絶縁樹脂層ごとに異ならせることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 4】 各絶縁樹脂層に形成されるレーザマーカの間隔を、絶縁樹脂層の形成順に従って増大又は減少させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 5】 レーザマーカの形状を、各絶縁層ごとに異ならせることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内層材の表面上に絶縁樹脂層及び回路パターンを逐次形成する多層プリント配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電気機器等に用いられるプリント配線板は板状の絶縁層の片面もしくは両面に銅箔等よりなる導通パターンを積層させて形成されるものである。近年、電子機器の小型化、高性能化の要請に伴い、これらの電子機器に用いられるプリント配線板の高密度化が望まれるようになってきている。

【0003】基板の高密度化を達成する方法のひとつとして、いわゆるビルドアップ工法による多層プリント配線板の作製方法が近年注目を浴びている。

【0004】これは、従来平面状に広がっていた回路を 3 次元的に配置し、基板の小面積化、高密度化を達成しようとするものである。

【0005】このビルドアップ工法によりプリント配線板を作製する場合、各層の導通を確保する方法として、従来は配線板にドリル加工による穴を穿設した後この穴の内面に導電層を形成する貫通スルーホール形成が用いられていたが、これは、任意の層間の接続を確保することができないので、配線引き回しの自由度が低く、またドリル加工を実施するため貫通スルーホールの穴が大径化し、高密度化という観点からは問題があった。

【0006】そこで更なる小型化、高密度化に対する要

求達成のため、各層の導通接続を非貫通式スルーホールによって確保する方法が近年注目を浴びている。

【0007】この非貫通式スルーホールの形成方法は、用いる絶縁層の種類によって異なるが、絶縁層の形成に光硬化性樹脂を用いる場合、非貫通式スルーホールは光硬化性樹脂の UV 露光により形成するものである。しかし光硬化性樹脂は、長期信頼性に問題があった。

【0008】一方、絶縁層を、熱硬化性樹脂を用いて形成する場合、非貫通式スルーホールの形成は CO<sub>2</sub> レーザ、プラズマレーザ等を用いたレーザ加工により行うことが一般的である。これらのレーザ加工に用いる装置は、近年の高性能化によって非常に高い位置精度を有し、プリント配線板の高密度化に大きく寄与している。

【0009】そしてこの非貫通式スルーホール加工の位置精度向上に対応して、回路形成にあたってのめっきレジストを形成する露光工程の位置精度向上も、重要な課題となっている。

【0010】すなわちプリント配線板の高密度化を達成する方法としては、配線間隔を小さくする方法があり、そのため回路形成における重要な工程であるめっきレジストの露光工程は、回路の微細化に伴い、露光位置の精度の向上が求められている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の工法では主にドリルによってコア材となる配線基板に位置合わせ用の穴を形成し、この位置合わせ用の穴を基準として、めっきレジストの露光形成に用いるマスクパターンの位置合わせを行っていたため、位置精度はドリル精度に依存して、一定の限界があるものであった。また積層成形される全ての層における露光工程において同一の位置合わせ用の穴を基準とするため、プリント配線板作製の工程において位置合わせ用の穴の保護を行わなければならないと、このとき位置合わせ用の穴の形状が変化すると、上層と下層の位置精度が層によって異なってしまうという問題があった。またコア材の位置合わせ用の穴が形成された部分には、回路形成を行うことができず、この部分のコア材が無駄になってしまうという問題もあった。

【0012】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、いわゆるビルドアップ法により多層プリント配線板を製造するにあたり、めっきレジストの露光工程における露光位置の精度を向上し、多層の回路パターンを、全ての層において位置精度良く形成することができる多層プリント配線板の製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 に係る多層プリント配線板の製造方法は、内層材 1 の表面上に絶縁樹脂層 6 及び回路 7 を逐次形成する多層プリント配線板の製造方法であって、絶縁樹脂層 6 形成後、回路バ

ターン形成前に、絶縁樹脂層 6 表面にレーザマーカ 4 を形成し、絶縁樹脂層 6 の表面にめっきレジストを露光形成する際にマスクパターン 8 の位置合わせをこのレーザマーカ 4 を基準にして行うことを特徴とするものである。

【0014】また本発明の請求項 2 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 の構成に加えて、絶縁樹脂層 6 のレーザマーカ 4 形成位置の下層に、金属層 3 を形成することを特徴とするものである。

【0015】また本発明の請求項 3 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 又は 2 の構成に加えて、一つの絶縁樹脂層 6 の少なくとも 2 箇所にレーザマーカ 4 を形成すると共に、このレーザマーカ 4 の間隔を、各絶縁樹脂層 6 ごとに異ならせることを特徴とするものである。

【0016】また本発明の請求項 4 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 乃至 3 のいずれかの構成に加えて、各絶縁樹脂層 6 に形成されるレーザマーカ 4 の間隔を、絶縁樹脂層 6 の形成順に従って増大又は減少させることを特徴とするものである。

【0017】また本発明の請求項 5 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 乃至 4 のいずれかの構成に加えて、レーザマーカ 4 の形状を、各絶縁層ごとに異ならせることを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0019】内層材 1 としては、両面又は片面に回路 2 の形成がなされた単層板や、多層プリント配線板等を用いることができる。この内層材 1 の表面には、回路 2 と共に、後述するレーザマーカ 4 形成位置に対応する箇所に、金属層 3 を形成することが好ましい。この金属層 3 は回路 2 と電氣的に絶縁された状態に形成し、その厚みは 5～40 μm とすることが好ましい。

【0020】このような内層材 1 の片面又は両面に、熱硬化性樹脂を含有する液状樹脂をカーテンコート、ロールコート、スクリーン印刷等により塗布する。この液状樹脂に含有される熱硬化性樹脂としては、加熱硬化成形により絶縁樹脂層を形成することができるものであれば、特に限定するものではないが、例えば、ブROM化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂モノマー、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂オリゴマー等の熱硬化性樹脂に、シアン系硬化剤、アミン系硬化剤等の硬化剤、イミダゾール化合物、第 3 級アミン化合物等の硬化促進剤、炭酸カルシウム、シリカ、酸化チタン、アルミナ、水酸化アルミニウム、ガラスビーズ、マグネシア等の無機充填材、更に必要に応じてメチルエチルケトン、アセトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、トルエン、キシレン等の溶剤、フッ素系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、消泡剤、ゴ

ム等の添加剤を、適宜の割合で配合したものを用いることができる。このような液状樹脂の好適な組成を例示すると、例えば、ブROM化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂モノマー 60～70 重量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂オリゴマー 20～25 重量部、シアン系硬化剤 1～1.5 重量部、アミン系硬化剤 10～15 重量部、界面活性剤をエポキシ樹脂成分 100 重量部に対して 0.01～1.0 重量部、及び適宜の割合の硬化促進剤を配合し、更に溶剤にて液状樹脂の粘度が 10～1000 cps となるように調整されたものを挙げることができる。

【0021】そしてこの塗布された液状樹脂を 160～180℃で 60～120 分間加熱して、厚み 50～100 μm の絶縁樹脂層 6 を形成する。

【0022】この絶縁樹脂層 6 表面の、非貫通式スルーホール 5 (インナー・パイア・ホール: IVH) を形成する所望の箇所に CO<sub>2</sub> レーザ、エキシマレーザ、UV-YAG レーザ、プラズマレーザ等のレーザ光を照射することによりこの部分の樹脂を除去し、直径 30～200 μm の非貫通式スルーホール 5 を形成する。

【0023】またこの非貫通式スルーホール 5 の形成と共に、絶縁樹脂層 6 に、マスクパターン 8 の位置合わせ用のレーザマーカ 4 を、非貫通式スルーホール 5 の形成に用いたものと同様のレーザ光にて絶縁樹脂層 6 に穴あけ加工を施して形成する。このレーザマーカ 4 の穴 10 は、直径 50～150 μm に形成することが好ましい。このときのレーザ光の照射条件は、例えば CO<sub>2</sub> レーザを用いる場合は、パルス幅 1～60 μsec、パワー密度 40～300 W/cm<sup>2</sup> の条件で行うことが好ましい。ここで一つのレーザマーカ 4 は、レーザの照射により形成された一つの穴 10 にて形成することができ、また複数個の穴 10 を組み合わせて構成することもできる。レーザマーカ 4 を複数個の穴 10 にて構成する場合、その形状は特に限定するものではないが、例えば図 3 (a) 乃至 (c) に示すもののように、一辺が 400 μm の正方形の各辺上に、穴 10 の中心間の間隔が 100 μm となるようにレーザ光にて穴 10 を形成したもの、一辺 400 μm の正三角形の各辺上に、穴 10 の中心間の間隔が 100 μm となるようにレーザ光にて穴 10 を形成したもの、直径 400 μm の円周上に 4 箇所レーザ光にて穴 10 を形成すると共にこの円周の中心にレーザ光にて穴 10 を形成したもの等、種々の形状に形成することができる。ここで一つのレーザマーカ 4 を構成する、レーザ加工にて形成された穴 10 は、図 3 (a) 乃至 (c) に示すように、隣合う穴 10 同士を離間させて形成しても良いが、穴 10 同士を接触させ、あるいは穴 10 同士が重なるように形成しても良いものである。またレーザマーカ 4 は一つの絶縁樹脂層 6 に二個以上形成することが、露光位置の基準位置を増やして露光精度を向上することができる点で好ましい。

【0024】次にこのように非貫通式スルーホール5やレーザーマーカー4が形成された絶縁樹脂層6の表面を、無電解銅めっき浴に浸漬することで、絶縁樹脂層6表面、非貫通式スルーホール5内面、及びレーザーマーカー4内面に無電解銅めっき層を形成する。この無電解銅めっき層は、厚みを0.1～10 $\mu$ mに形成することが好ましい。

【0025】次に、無電解銅めっき層の上面に、レジストインクやドライフィルム12等を配置し、更にめっきレジスト形成の露光形成のためのマスクパターン8を配置する。マスクパターン8の配置にあたっては、レジストインクやドライフィルム12等の上面に、透明フィルムにレーザープロッタ等によりマスクパターン8を描画する等して形成されるマスクフィルム11を密着させて配置したり、あるいは、ガラス基材にレーザープロッタ等によりマスクパターン8を描画する等して形成されるガラスマスクをレジストインクやドライフィルム12等の上方に離間させて配置することができる。ここでガラスマスクは熱より変形しにくい、露光の際の位置精度が更に向上する。そしてマスクパターン8を介して樹脂組成物に紫外線を照射することにより露光・現像してめっきレジストを形成する。

【0026】本発明においては、このマスクパターン8の配置位置を、レーザーマーカー4の位置を基準にして決定するものである。このようにレーザー加工にて精度良く形成されるレーザーマーカー4を基準にしてマスクパターン8の配置位置を決定することにより、マスクパターン8の配置位置を正確に決定してめっきレジストの露光精度を向上することができ、回路7の形成位置の精度を向上することができるものである。また従来のように内層材1にドリル等によりマスクパターン8の配置位置の基準用の穴を穿設する場合と異なり、内層材1の上面の全面に亘って、絶縁樹脂層6及び回路7の形成を行うことができ、内層材1の、マスクパターン8の配置位置の基準用の穴が穿設された部分が無駄になるようなことがないものである。

【0027】具体的には、例えば先ず無電解銅めっき層の上面に、ドライフィルム12を貼着する。一方、マスクパターン8が形成されたマスクフィルム11の、レーザーマーカー4に対応する位置にレーザーマーカー4の図形形状に対応する形状のマスクマーカー9を形成しておき、図1に示すように、このマスクフィルム11をドライフィルム12の上方に配置する。ここでマスクマーカー9は、マスクフィルム11に穿設加工を施したり、あるいはマスクパターン8と同様にレーザープロッタ等にてマスクフィルム11に描画するなどして形成することができる。この状態で、ドライフィルム12が感光しない波長領域の光を照射して照度を確保し、CCDカメラ等により、マスクフィルム11の上方からマスクマーカー9とレーザーマーカー4の位置を確認し、レーザーマーカー4の図形と、マ

クマーカー9の図形が重なるようにマスクパターン8の配置位置を決定して、マスクフィルム11をドライフィルム12に密着させる。ここでマスクフィルムの代わりにガラスマスクを用いる場合も同様に行うものであるが、この場合はガラスマスクをドライフィルム12に密着させず、ドライフィルム12の上方に離間させて配置する。

【0028】この状態で、マスクパターン8の上方から、露光装置にて紫外線を照射することにより、ドライフィルム12を露光した後現像してめっきレジストを形成した後、電解銅めっき浴に浸漬して電解銅めっき処理を行い、外部に露出する無電解銅めっき層の表面に厚み5～40 $\mu$ mの電解銅めっき層を形成する。電解銅めっき層形成後、めっきレジストを除去し、露出する無電解銅めっき層を除去するクイックエッチング処理を施して回路7の形成を行い、図2(a)に示すような多層プリント配線板を得る。このとき回路7の形成と同時に、この電解銅めっき層及び無電解銅めっき層にて、この回路7の上層に更に絶縁樹脂層6及び回路7を積層形成する場合のレーザーマーカー4形成位置に対応する箇所に、回路7と電気的に絶縁された厚み5～40 $\mu$ mの金属層3を形成することが好ましい。

【0029】そしてこのようにして作製される多層プリント配線板を内層材1として用い、更に上記と同様の手法により、絶縁樹脂層6、及び回路7の形成を行うことにより、図2(b)に示すように、更に多層に積層された多層プリント配線板を得ることができる。このようにして多層プリント配線板を成形すると、マスクパターン8の配置位置の基準となるレーザーマーカー4は、順次成形される各絶縁樹脂層6に形成されることとなり、マスクパターン8を配置するごとに新たにレーザーマーカー4を形成することとなるため、多層プリント配線板の作製工程において、マスクパターン8の配置位置の基準となる穴を保護する手間が必要がなく、また多層プリント配線板の作製工程においてマスクパターン8の配置位置の基準となる穴の形状が変化して回路形成の位置精度が、絶縁樹脂層6を順次成形するに従って悪化するようなことを防ぐことができるものである。

【0030】このように順次絶縁樹脂層6及び回路7の形成を行って、多層プリント配線板を成形するにあたっては、図2(b)に示すように、一つの絶縁樹脂層6につき2個以上のレーザーマーカー4を形成し、一つの絶縁樹脂層6に形成されるレーザーマーカー4間の間隔を、各絶縁樹脂層6ごとに変動させることが好ましく、このようにすると、成形された多層プリント配線板の最上層の絶縁樹脂層6に形成されているレーザーマーカー4の間隔を認識することにより、この多層プリント配線板が何層に形成されているものか識別することができ、この多層プリント配線板に更に絶縁樹脂層6及び回路7の形成を行って更に多層に成形する際に、マスクパターンが形成された

マスクフィルム 8 やガラスマスク等の誤使用を防ぐことができるものである。ここでレーザーマーカ 4 の間隔を、絶縁樹脂層 6 の形成順に従って、順次増大させ、あるいは減少させるようにすると、多層プリント配線板の層数の識別が容易になる。

【0031】またレーザーマーカ 4 の図形形状を、絶縁樹脂層 6 の成形順に従って変動させることも好ましく、このようにすると、最上層の絶縁樹脂層 6 に形成されているレーザーマーカ 4 の形状を認識することにより、多層プリント配線板が何層に形成されているものか識別することができる。種々のレーザーマーカ 4 の形状としては、特に限定するものでないが、例えば図 3 (a) 乃至 (c) に示すもののように、一辺が  $400\mu\text{m}$  の正方形の各辺上に、穴 10 の中心間隔が  $100\mu\text{m}$  となるようにレーザー光にて穴 10 を形成したもの、一辺  $400\mu\text{m}$  の正三角形の各辺上に、穴 10 の中心間隔が  $100\mu\text{m}$  となるようにレーザー光にて穴 10 を形成したもの、直径  $400\mu\text{m}$  の円周上に 4 箇所レーザー光にて穴 10 を形成すると共にこの円周の中心にレーザー光にて穴 10 を形成したもの等、種々の形状に形成することができる。ここで一つのレーザーマーカ 4 を構成する、レーザー加工にて形成された穴 10 は、図 3 (a) 乃至 (c) に示すように、隣合う穴 10 同士を離間させて形成しても良いが、穴 10 同士を接触させ、あるいは穴 10 同士が重なるように形成しても良いものである。そしてこのレーザーマーカ 4 の形状に対応させて、マスクフィルム 11 に形成するマスクマーカ 9 の形状も、図 3 (d) 乃至 (f) に示すように、一辺  $400\mu\text{m}$  の正形状、一辺  $400\mu\text{m}$  の正三角形形状、直径  $400\mu\text{m}$  の円形状というように、レーザーマーカ 4 に対応する形状に形成し、マスクパターン 8 が形成されたマスクフィルム 11 等を使用する際にレーザーマーカ 4 とマスクマーカ 9 の形状を対応させて、マスクフィルム 12 等の誤使用を防ぐことができるものである。

【0032】また既に述べたように、絶縁樹脂層 6 のレーザーマーカ 4 の形成位置の下層に、金属層 3 を形成すると、レーザーマーカ 4 形成時に、レーザー光の進行が金属層 3 にて遮断されて、下層の絶縁樹脂層 6 にレーザー光が到達することを防止することができる。絶縁樹脂層 6 に形成されたレーザーマーカ 4 は、その上層に更に絶縁樹脂層 6 を形成する際にその樹脂にて埋められるものであるが、レーザーマーカ 4 の穴 10 が深いと、その内奥まで埋めることが困難となり、成形される多層プリント配線板中に気泡が残存することとなるものであって、この場合、多層プリント配線板の成形性が悪化するものであるが、金属層 3 により、レーザーマーカ 4 の穴 10 の深さを規制することにより、多層プリント配線板中に気泡が発生することを防いで多層プリント配線板の成形性を向上することができるものである。

【0033】

【実施例】以下、本発明を実施例によって詳述する。

(実施例 1) 厚み  $1.0\text{mm}$  の絶縁樹脂層の片面に厚み  $35\mu\text{m}$  の銅箔による導電層を形成した銅張積層板の導電層にエッチング処理を施して、回路 2 を形成すると共に、レーザーマーカ 4 形成位置に対応する箇所に、厚み  $35\mu\text{m}$  の金属層 3 を形成して、内層材 1 を作製した。

【0034】一方、ブロム化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂モノマー（松下電工株式会社製、エポキシ当量 420）70 重量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂オリゴマー（松下電工株式会社製、エポキシ当量 210）20 重量部、シアン系硬化剤（株式会社日本カーバイド社製、品番「DICY」）1 重量部、アミン系硬化剤（株式会社イハラケミカル製、品番「TCDAM」）10 重量部の組成を有する液状樹脂を調製し、この液状樹脂を上記内層材 1 の回路形成面に、カーテンコート法により塗布し、 $170^\circ\text{C}$  で 60 分間加熱することにより硬化させて、絶縁樹脂層 6 を形成した。この絶縁樹脂層 6 の所定の箇所に、 $\text{CO}_2$  レーザ発振装置（三菱電機製、ML-605GTL、出力  $100\text{W}$ ）にて、パルス幅  $20\mu\text{sec}$ 、パワー密度  $100\text{W}/\text{cm}^2$  の照射条件で直径  $100\mu\text{m}$  の非貫通式スルーホール 5 を形成し、また同一のレーザー発振装置にて、絶縁樹脂層 6 の所定の二箇所に、パルス幅  $20\mu\text{sec}$ 、パワー密度  $100\text{W}/\text{cm}^2$ （一つの穴 10 あたり  $4\text{mJ}$ ）の照射条件で  $\text{CO}_2$  レーザを照射して直径  $100\mu\text{m}$  の穴 10 を形成することにより、一辺が  $400\mu\text{m}$  の正方形の各辺上に、穴 10 の中心間隔が  $100\mu\text{m}$  となつて隣り合う穴 10 同士が接触するようにレーザー光にて穴 10 を形成して構成されるレーザーマーカ 4 を、レーザーマーカ 4 同士の間隔が  $100\text{mm}$  となるように形成した。

【0035】絶縁樹脂層 6 にデスミア処理を施した後、絶縁樹脂層 6 を無電解銅めっき浴に浸漬して、厚み  $1\mu\text{m}$  の無電解銅めっき層を形成した。

【0036】この無電解銅めっき層の上面に、ドライフィルム 12（日合・モートン株式会社製ドライフィルム、品番「NIT240」）を貼着し、更に上方に、透明フィルムにマスクパターン 8 及び上記レーザーマーカ 4 に対応する、一辺が  $400\mu\text{m}$  の四角形状のマスクマーカ 9 をレーザープロッタにて描画して形成したマスクフィルム 11 を配置し、CCD カメラを用いてマスクマーカ 9 及びレーザーマーカ 4 の位置を確認し、マスクマーカ 9 とレーザーマーカ 4 の図形形状が重なるようにマスクフィルム 11 の配置位置を決定した。この状態で、マスクフィルム 11 の上方からドライフィルム 12 に紫外線を照射して、露光させた後現像してめっきレジストを形成した。電解銅めっき浴に浸漬して、露出する無電解銅めっき層の表面に厚み  $20\mu\text{m}$  の電解銅めっき層を形成した。その後めっきレジストを除去し、露出している無電解銅めっき層を除去するクイックエッチング処理を行い、内層材 1 と同一形状の回路 7 を形成し、2 層の多層プリ

ント配線板を得た。ここで回路形成と同時に、更に上層に形成する絶縁樹脂層 6 におけるレーザマーカ 4 形成位置に、無電解銅めっき層及び電解めっき層により、厚み  $20\mu\text{m}$  の金属層 3 を形成した。この多層プリント配線板を内層材 1 として、更に同様にして絶縁樹脂層 6 及び回路形成を行い、3 層の多層プリント配線板を 10 組作製した。

(実施例 2) 2 回目の絶縁樹脂層 6 形成後に、この絶縁樹脂層 6 に形成したレーザマーカ 4 の間隔を、 $95\text{mm}$  とした以外は実施例 1 と同様にして、3 層の多層プリント配線板を 10 組作製した。

(実施例 3) 2 回目の絶縁樹脂層 6 形成後に形成したレーザマーカ 4 の形状を、直径  $400\mu\text{m}$  の円周上に 4 箇所レーザ光にて穴 10 を形成すると共にこの円周の中心にレーザ光にて穴 10 を形成した形状とし、このとき使用したマスクフィルム 11 のマスクマーカの形状を、このレーザマーカ 4 の形状に対応する、直径  $400\mu\text{m}$  の円周状とした以外は実施例 1 と同様にして、3 層の多層プリント配線板を 10 組作製した。

(比較例) 絶縁樹脂層 6 にレーザマーカ 4 を形成せず、内層材 1 に形成した直径  $1\text{mm}$  のドリル穴を基準にしてマスクフィルム 11 の配置位置の決定を行った以外は、実施例 1 と同様にして、3 層の多層プリント配線板を 10 組作製した。

(評価試験) 各実施例及び比較例にて得られた 3 層の多層プリント配線板を、縦方向及び横方向に切断し、切断面を観察して、各層の回路 7 の位置ずれを、内層材 1 の回路 3 を基準として評価した。

【0037】実施例 1、3 では、回路 7 の位置ずれは  $10\mu\text{m}$  未満に収まり、実施例 2 では回路 7 の位置ずれは  $15\mu\text{m}$  未満に収まった。

【0038】それに対して比較例では、回路 7 の位置ずれは、 $10\mu\text{m}$  未満であったものが 2 組、 $10\sim 100\mu\text{m}$  のものが 7 枚、 $100\mu\text{m}$  を超えるものが 1 枚あった。

【0039】

【発明の効果】上記のように本発明の請求項 1 に係る多層プリント配線板の製造方法は、内層材の表面上に絶縁樹脂層及び回路を逐次形成する多層プリント配線板の製造方法であって、絶縁樹脂層形成後、回路パターン形成前に、絶縁樹脂層表面にレーザマーカを形成し、絶縁樹脂層の表面にめっきレジストを露光形成する際にマスクパターンの位置合わせをこのレーザマーカを基準にして行うものであり、レーザ加工にて精度良く形成されるレーザマーカを基準にしてマスクパターンの配置位置を決定することにより、マスクパターンの配置位置を正確に決定してめっきレジストの露光精度を向上することができる。また従来のように内層材にドリル等によりマスクパターンの配置位置の基準用の穴を穿設する場合と異

なり、内層材の上面の全面に亘って、絶縁樹脂層及び回路の形成を行うことができ、内層材の、マスクパターンの配置位置の基準用の穴が穿設された部分が無駄になるようなことがないものである。またレーザマーカは、順次形成される各絶縁樹脂層に形成されることとなり、マスクパターンを配置するごとに新たにレーザマーカを形成することとなるため、多層プリント配線板の作製工程において、マスクパターンの配置位置の基準となる穴を保護する手間が必要がなく、また多層プリント配線板の作製工程においてマスクパターンの配置位置の基準となる穴の形状が変化して回路形成の位置精度が、絶縁樹脂層を順次形成するに従って悪化するようなことを防ぐことができるものである。

【0040】また本発明の請求項 2 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 の構成に加えて、絶縁樹脂層のレーザマーカ形成位置の下層に、金属層を形成するものであり、レーザマーカ形成時に、レーザ光の進行が金属層にて遮断されて、下層の絶縁樹脂層にレーザ光が到達することを防止することができ、金属層により、レーザマーカの穴の深さを規制することができるものであり、多層プリント配線板中に気泡が発生することを防いで多層プリント配線板の成形性を向上することができるものである。

【0041】また本発明の請求項 3 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 又は 2 の構成に加えて、一つの絶縁樹脂層の少なくとも 2 箇所にレーザマーカを形成すると共に、このレーザマーカの間隔を、各絶縁樹脂層ごとに異ならせるものであり、成形された多層プリント配線板の最上層の絶縁樹脂層に形成されているレーザマーカの間隔を認識することにより、この多層プリント配線板が何層に形成されているものか識別することができ、この多層プリント配線板に更に絶縁樹脂層及び回路の形成を行って更に多層に成形する際に、マスクフィルムが形成されたマスクフィルムやガラスマスク等の誤使用を防ぐことができるものである。

【0042】また本発明の請求項 4 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 乃至 3 のいずれかの構成に加えて、各絶縁樹脂層に形成されるレーザマーカの間隔を、絶縁樹脂層の形成順に従って増大又は減少させるものであり、多層プリント配線板の層数の識別が容易となり、この多層プリント配線板に更に絶縁樹脂層及び回路の形成を行って更に多層に成形する際に、マスクパターンが形成されたマスクフィルムやガラスマスク等の誤使用を更に容易に防ぐことができるものである。

【0043】また本発明の請求項 5 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 乃至 4 のいずれかの構成に加えて、レーザマーカの形状を、各絶縁層ごとに異ならせるものであり、成形された多層プリント配線板の最上層の絶縁樹脂層に形成されているレーザマーカの間隔を認識することにより、この多層プリント配線板が何層



11

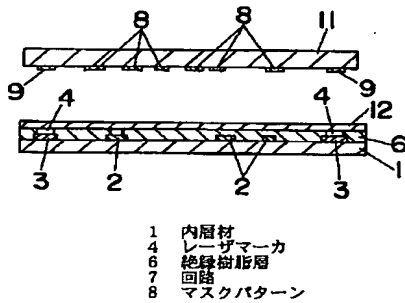
に形成されているものか識別することができ、この多層プリント配線板に更に絶縁樹脂層及び回路の形成を行って更に多層に成形する際に、マスクパターンが形成されたマスクフィルムやガラスマスク等の誤使用を防ぐことができるものである。

【図面の簡単な説明】

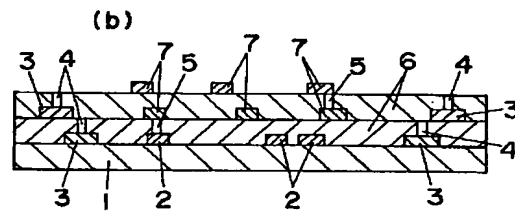
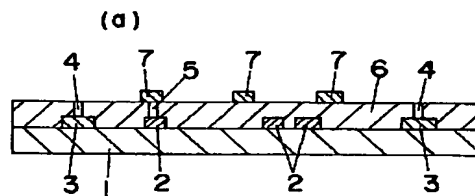
【図1】本発明の実施の形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】(a)及び(b)は、本発明にて得られる多層プリント配線板の例を示す概略の断面図である。

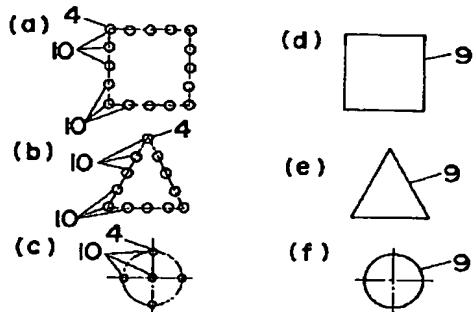
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

(72)発明者 金谷 大介

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 高木 光司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 盛岡 一信

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 小川 悟

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

F ターム(参考) 5E346 AA02 AA05 AA06 AA12 AA15

AA43 AA60 CC08 DD03 DD22

DD33 DD47 EE31 EE33 EE37

FF07 FF12 GG01 GG15 GG17

GG19 GG22 GG23 HH11